



①9 **BUNDESREPUBLIK**
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 36 956 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 03 D 3/06

②1 Aktenzeichen: P 41 36 956.4
②2 Anmeldetag: 11. 11. 91
④3 Offenlegungstag: 13. 5. 93

DE 41 36 956 A 1

⑦1 Anmelder:
Schubert, Werner, Dr.med., 4330 Mülheim, DE

⑥1 Zusatz zu: P 40 30 559.7

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Windturbine

⑤7 Windflügelpaare können zum Betreiben von Mehrfachwindturbinen nach hinten und in dadurch nach hinten verlagerten Windradkreisen seitlich geordnet versetzt an der gleichen verlängerten horizontalen Achse befestigt werden. Hierfür geeignete Windflügel sollten nicht nach vorn wie üblich, sondern einen Neigungswinkel nach hinten, vom Wind weg, schwingenartig zur Drehachse aufweisen und zudem quer zur Längsachse des Flügels eine deutliche seitliche Anhebung zur Windansammlung auf der seitlichen Flügelfläche besitzen.

DE 41 36 956 A 1

Die Erfindung betrifft eine Windturbine, die sich durch verstärkte Leistung auszeichnet.

In DE P 40 30 559.7-15 ist eine zugehörige Windturbine an der horizontalen Achse beschrieben worden zur besseren Ausnutzung der Windkraft, die nach hinten geneigte weit ausladende schwingenförmige Flügel besitzt mit deutlicher äußerer querer Kantenanhebung zur Windkraftansammlung auf der seitlichen Flügelfläche. Eine derartige zweiflügelige Windturbine ist mit der Feststellung beachtlicher Leistungsfähigkeit getestet worden. Auch die Winkel und Ausmaße dieses Modells sind dargelegt worden. Es fällt auf, daß die modernen Windturbinen für Windkraftwerke sich mit Ein- bis Dreiflüglern begnügen, während die über Jahrhunderte betriebenen Windmühlen grundsätzlich vier Flügel hatten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Leistungsfähigkeit der Windturbinen insbesondere für die Erzeugung elektrischen Stromes, somit für Windkraftwerke zu verbessern.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen, der Zeichnung und deren Beschreibung zu entnehmen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß zur Steigerung der Windausnutzung auch bezüglich des Windkreises und der benutzten Bodenfläche die Windturbine vor allem durch Zweiflüglern vermehrt wird, indem leistungsfähige Zweiflüglern der schon bereits in DE P 40 30 559.7-15 genannten Turbine an der gleichen verlängerten Achse für die Windausnutzung geordnet hintereinandergesetzt und synergetisch zum Betreiben des Generators zur Stromerzeugung befestigt werden. Die einfachste Form einer solchen nach hinten gestaffelten Windturbine gleicht von vorn gesehen dem Rotor der bewährten Windmühle mit gekreuzten Flügelpaaren, wobei nun aber das eine Flügelpaar deutlich nach hinten an der gleichen Drehachse versetzt ist. Mehr Andruckfläche mit Stellwinkel für den Wind und Windausbeute erfordert für den Einsatz zugleich eines dritten Flügelpaares im Windradkreis die seitliche Verschiebung um 60° an der gleichen Drehachse. Für dieses dritte Flügelpaar einer solchen Mehrfachwindturbine stünde dann vor allem der Raum hinter dem windschlüpfrig gestalteten Gehäuse, das vor allem den Generator enthält, zur Verfügung. Nach Erfahrung des Erfinders sollte die Aerodynamik nicht überschätzt werden. Bei vergrößerter Flügelspannweite eines solchen dritten Flügelpaares der erstmals dargestellten Mehrfachwindturbine spielt wahrscheinlich der mediale begrenzte Windschatten des Windkraftwerkastes wie des möglichst schmal gehaltenen Gehäuses des Generators keine Rolle. Moderne Werkstoffe, die vor allem aus Kohlenstoffasern und Glasfasern bestehen, beachtliche Gewichtsersparnis erbringen, sollten für die bereits in DE P 40 30 559.7-15 beschriebenen besonders geformten Windflügel mit Neigungswinkel nach hinten und quergesetzter seitlicher Begrenzung wannenförmig zur Verbesserung der Windausnutzung verwendet werden. Anderenfalls besteht auch die Möglichkeit, seitliche durch Wind stark belastete Flügelteile über Seile an der Drehachse oder über einen mitlaufenden Querbalken zu verspannen, wobei dieser Querbalken sozusagen Teil dieser Drehachse ist. Im Modell wurde nach diesem Prinzip vor dem

Windkanal gute Erfahrung auch ohne variablen Stellwinkel gemacht. Der mediale Teil des Flügelpaares war relativ breit und entsprechend fest mit der Drehachse verbunden. Der Flügel selbst war ziemlich breit, die Flügellänge betrug 4 cm bei einer Flügellänge von 15 cm. Auch die äußere Kante, quergesetzt zur Längsachse dieses Flügels, war 4 cm breit. Es besteht somit ein beachtlicher Unterschied dieser Flügelform zum Flügel derzeitiger eingesetzter Rotatoren, die für sich in Anspruch nehmen beim Einsatz zugleich des variablen Stellwinkels Hochleistungsrotatoren zu sein. Auch für die neue von mir kreierte Flügelform kommt ein variabler Stellwinkel in Betracht.

Es zeigen:

Fig. 1 den Blick auf eine Mehrfachwindturbine mit geordnet an der horizontalen Welle befestigten vier Windblättern 1, die je seitlich quergesetzt zur Längsachse des Windblattes 1 eine deutliche Kantenanhebung zur seitlichen Windansammlung und verstärkten Drehung der Turbine besitzen, die rechtwinklige Position beider deutlich hintereinandergesetzten Windflügelpaare 1 und 2 an der horizontalen Drehachse 6, die Befestigung des Windflügels 1 und 2 an der Achse 6, den Generator 15 an der Drehachse 6, das Gehäuse 14, die Lager der Achse 6 im Gehäuse 14, den Stellwinkel des vorderen Flügelpaares 1 und 2, die Verspannung 12 seitlicher Teile des hinteren Flügelpaares 1 und 2 und die bei der Rotation des hinteren Flügelpaares 1 und 2 vorn bestrichene Ebene senkrecht zur Drehachse 6, welche gestrichelt ist.

Fig. 2 den Blick von vorn (mit dem Wind) auf eine Mehrfachwindturbine 1, 2, welche aus zwei senkrecht an der Drehachse 6 gegeneinander angeordneten synergetischen Flügelpaaren 1 mit je deutlicher querer seitlicher Kantenanhebung 2 zur Windkraftansammlung auf der seitlichen Flügelfläche besteht, wobei die horizontale Drehachse 6 deutlich nach vorn verlängert sein muß, um einen konstanten Abstand beider Turbinenblätter 1, 2 zu gewährleisten, und den basalen Teil des Mastes 11 des zugehörigen Windkraftwerkes.

Fig. 3 eine sechs Flügel 1 besitzende Windturbine 1, 2, entsprechend mit drei für die Windkraftausnutzung geordnet synergetische Windflügelpaare, die entsprechend als vorderes Flügelpaar, mittleres Flügelpaar und hinteres Flügelpaar bezeichnet wurden mit je Windkraftansammlungen auf der seitlichen wirksamen Flügelfläche (großes Drehmoment zur Achse 6), die deutlich nach vorn sowie hinten verlängerte Drehachse 6, den dazwischen direkt der Achse zugeordneten Generator 15, sein aerodynamisches Gehäuse 14, die mit dem Gehäuse 14 verbundenen Drehachsenlager 10 und Spannvorrichtungen 12 zur Lastenanhebung seitlicher Flügelteile mit den zugehörigen Ansatzpunkten bzw. "Augen" 7 und die deutlich vergrößerte Spannweite des hinteren Flügelpaares vergleichsweise zu den vorderen der erstmals vorgestellten Mehrfachwindturbine 1, 2. Die Verschiebung des mittleren und hinteren Flügelpaares um je nur 60° seitlich im zugehörigen Windradkreis konnte zeichnerisch nicht berücksichtigt werden, hierfür die **Fig. 4**.

Fig. 4 die Versetzung des einzelnen Windflügels 1, 2 in hintereinandergesetzten Windradkreisen je um 60° bei Befestigung eines jeden Flügelpaares 1, 2 mit verschiedener Flügelpaarspanne insgesamt senkrecht an der Drehachse 6, wobei das hintere Windflügelpaar 1, 2 die größte Spannweite hat, um hinten am Windkraftwerk auch noch reichlich Windkräfte für das Betreiben des Generators 15 zu erhalten. Bei geringerem vorderen

Flügelpaar 1, 2 ergibt sich somit eine Pfeilform in Stabilisierung des Betreibens eines solchen Windkraftwerkes mit Mehrfachwindturbine, mit welcher eine sehr gute Windausnutzung für den zur Verfügung gestellten Windradkreis wie die zudem erforderliche Bodenfläche zu erwarten ist. 5

Patentansprüche

1. Windturbine, die sich durch verstärkte Leistung auszeichnet, **dadurch gekennzeichnet**, daß bevorzugt Turbinenwindblätter (1, 2) benutzt werden, die insgesamt senkrecht an der Drehachse (6) befestigt sind, bei variablen Stellwinkel entsprechend an der Drehachse (6) gelagert sind, 10
daß die Windblätter (1, 2) nicht nach vorn wie üblich, sondern nach hinten (beispielsweise 11°) zur Drehachse (6) geneigt sind und im Bereich der Seitenkante quergestellt zur Längsachse eine deutliche Anhebung (2) zur Windkraftansammlung auf der seitlichen Flügelfläche besitzen, 15
daß entsprechend schwingenförmig weitausladende Flügelflächen als Teil der Mehrfachwindturbine mit deutlicher Kantenanhebung auch mit variabler Spannweite vorhanden sind, 20
daß solche Flügelpaare (1, 2) synergetisch gestaltet zur optimierten Windnutzung geordnet bzw. gegeneinander versetzt in genügendem Abstand hintereinander an der zumindest nach vorn deutlich verlängerten Drehachse (6) befestigt sind, 25
daß somit Mehrfachwindturbinen mit zwei Flügelpaaren (1, 2), auch solche mit sechs Flügelkörpern für die verstärkte Windausnutzung hergestellt werden können, 30
daß die Drehachse (6) auch nach hinten über das Gehäuse (14) hinaus deutlich verlängert ist, 35
daß am hinteren Teil der über das Gehäuse (14) des Windkraftwerkes hinaus verlängerten Achse (6) zumindest noch ein drittes Turbinenflügelpaar (1, 2) möglichst mit großer Spannweite für die zusätzliche Erfassung von Windkräften zur Erzeugung elektrischen Stromes bei dem Einsatz des gleichen Windkraftwerkes vorhanden ist. 40
2. Windturbine, nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Vorrichtungen für Stellwinkelveränderungen der Flügelblätter (1, 2) bzw. Flügelpaare (1, 2) vorhanden sind. 45
3. Windturbine, nach Patentanspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Justierungsvorrichtungen für die Hinwendung der Mehrfachwindturbine (6, 1, 2) gegen den Wind vorhanden sind. 50
4. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Windflügel bzw. Windflügelpaare (1, 2), auch ohne Holm bei breiter Befestigung an der Drehachse (6) aus wetterbeständigem, festen, aber nicht sprödem Material wie Kunststoff, nicht rostendem Stahlblech, Faserverbund-Faserverbundwerkstoff, auch Kohlenstoffasern, Aramidfasern und anderes bestehen. 55
5. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Windflügelpaare (1, 2) zur Gewichtsersparnis zum Teil hohl sind. 60
6. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Windflügelpaare (1, 2) mit koordiniertem Stellwinkel eine glatte wind-schlüpfrige Oberfläche besitzen einschließlich der queren äußeren Kantenanhebung (2). 65
7. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 6, da-

durch gekennzeichnet, daß statt der Kantenanhebung (2) am Windflügel (1, 2) in der Längsachse des Flügels (1) eine vor allem nach außen schwenkbare Platte vorhanden ist, die über ein Scharnier die Fortsetzung der medialen Flügelfläche (1) nach außen bildet.

8. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Spann- und Zugvorrichtungen, wie sie auch in der Segeltechnik verwendet werden mit Rollen und Winden an der Drehwelle (6) vorhanden sind, um Winkelveränderungen über die Klappe (2) am Außenrand eines Windflügel-paares (1, 2) vorzunehmen oder sogar mit solchen Seilen (12) bzw. Stahltrossen (12) den Stellwinkel von weitausladenden Flügeln zu verändern bzw. für die Windausnutzung zu optimieren.

9. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß nach hinten geneigte langgestreckte Holme mit Kantenumbiegung seitlich die Grundlage von Windflügeln (1, 2) bilden mit daran befestigten längsgestellten Scharnieren, an denen für Änderungen des Stellwinkels Platten oder Rahmen für Segel, anderes kippbar vorhanden sind, um Drehung an der horizontalen Achse (6) zu erhalten.

10. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß für segelartige Vorrichtungen für den Betrieb der Turbine (1, 2) in Verlängerung der Drehachse (6) somit gegen den Wind gerichtet ein ebenfalls wetterbeständiger belastungsfähiger, dauerhafter Mast vorhanden ist, in dem vor allem vorn Rollen für Seile angebracht sind.

11. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (6) über das Gehäuse (14) hinaus auch nach hinten verlängert ist für ein dort positioniertes weiteres Flügel-paar (1, 2), einer Mehrfachwindturbine (1, 2) zugehörig mit möglichst großer Flügelspannweite.

12. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die nach hinten gestaffelte Turbine sich aus an der Drehachse (6) geordnet befestigten Einflügler (1, 2) zusammensetzt mit verschiedenem Ausmaß der Flügel (1, 2), so daß terrassenartig Windkräfte vom vorderen Windblatt (1, 2) auf hintere weitergegeben werden.

13. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß vor allem am schrägen Mast höher gesetzt sich eine Metallplatte für die Justierung der Windturbine (1, 2) im Wind befindet, und daß Zusatzvorrichtungen für diese Justierung wie auch Windgeschwindigkeitsmesser vorhanden sind.

14. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Rahmen der zusätzlichen segelartigen Vorrichtungen an der Turbine bzw. der Drehachse (6) Querbalken (29) zur Festlegung von Seilen (12) über Rollen vorhanden sind, um seitliche Teile der nun in stärkeren Maße mit Wind belasteten Windflügel (1, 2) aufhängen zu können.

15. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Bauelemente wie auch der Querbalken (29) bei Mitdrehung mit der Achse (6) windschlüpfrig sind, somit der Querschnitt des Balkens (29) eiförmig ist.

16. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Seile (12) aus Stahl-

trossen und/oder aus festen Kunststoff beispielsweise aus Aramidfasern bestehen.

17. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß steuerbare Motoren und Wickelvorrichtungen für variable Zugwirkungen (12) vorhanden sind, die an der Drehachse bzw. an medialen Flügelteilen oder auch auf einen Querbalken (29) befestigt sind. 5

18. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Einsatz einer Mehrfachwindturbine durch hinten zugleich mitrotierende Windflügel (1, 2) oder Windflügelpaare (1, 2) außer direkten originären Windkräften auch noch zusätzlich Windkräfte nach Abrieb von vorderen Flügeln (1, 2) genutzt werden können, wodurch eine bisher nicht bekannte zusätzliche Windausnutzung effizient möglich ist. 10 15

19. Windturbine, nach Patentanspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß mit beachtlicher Gewichtsersparnis der Windflügel (1, 2) wie der größte Teil der Mehrfachwindturbine (1, 2) aus einem Kunststoff besteht, der vor allem Kohlenstoff- und Glasfasern enthält. 20

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

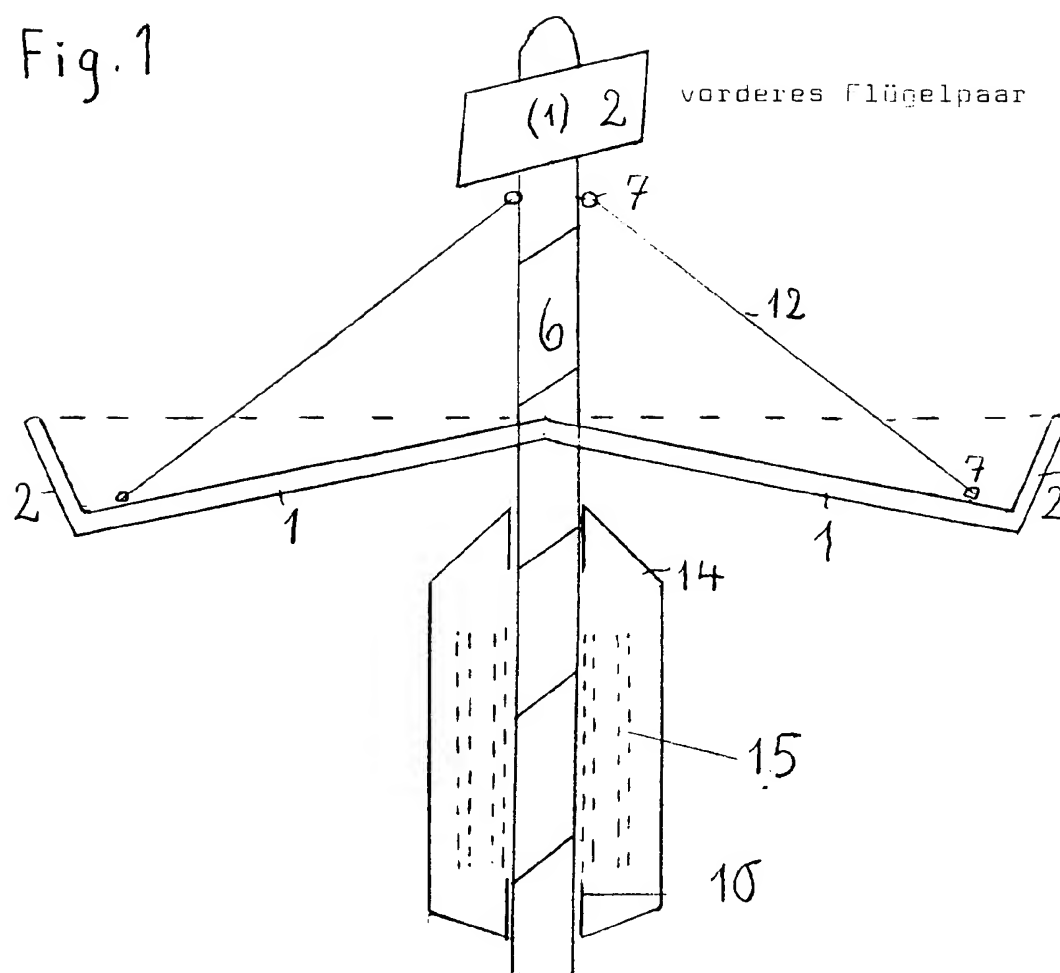
50

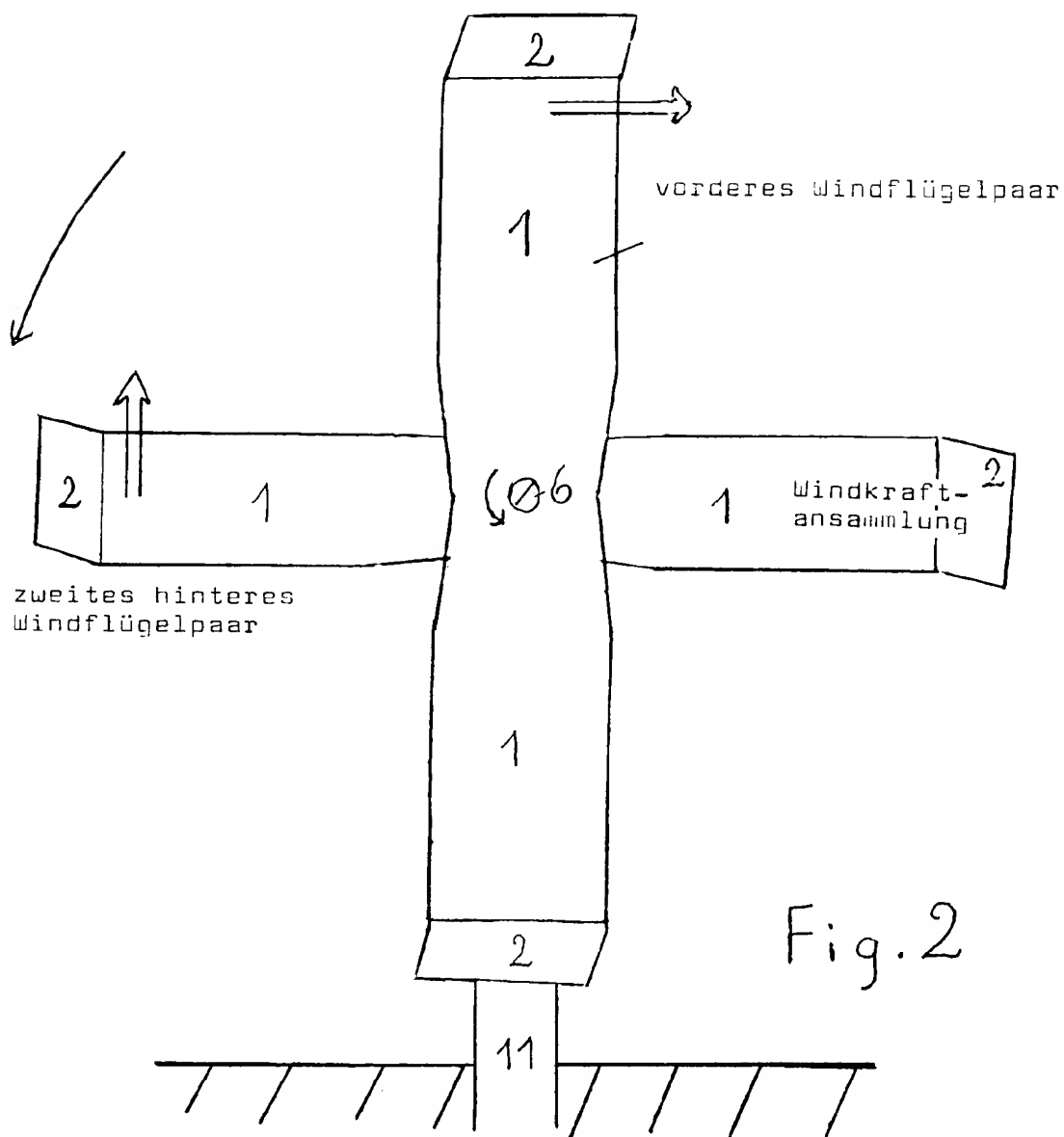
55

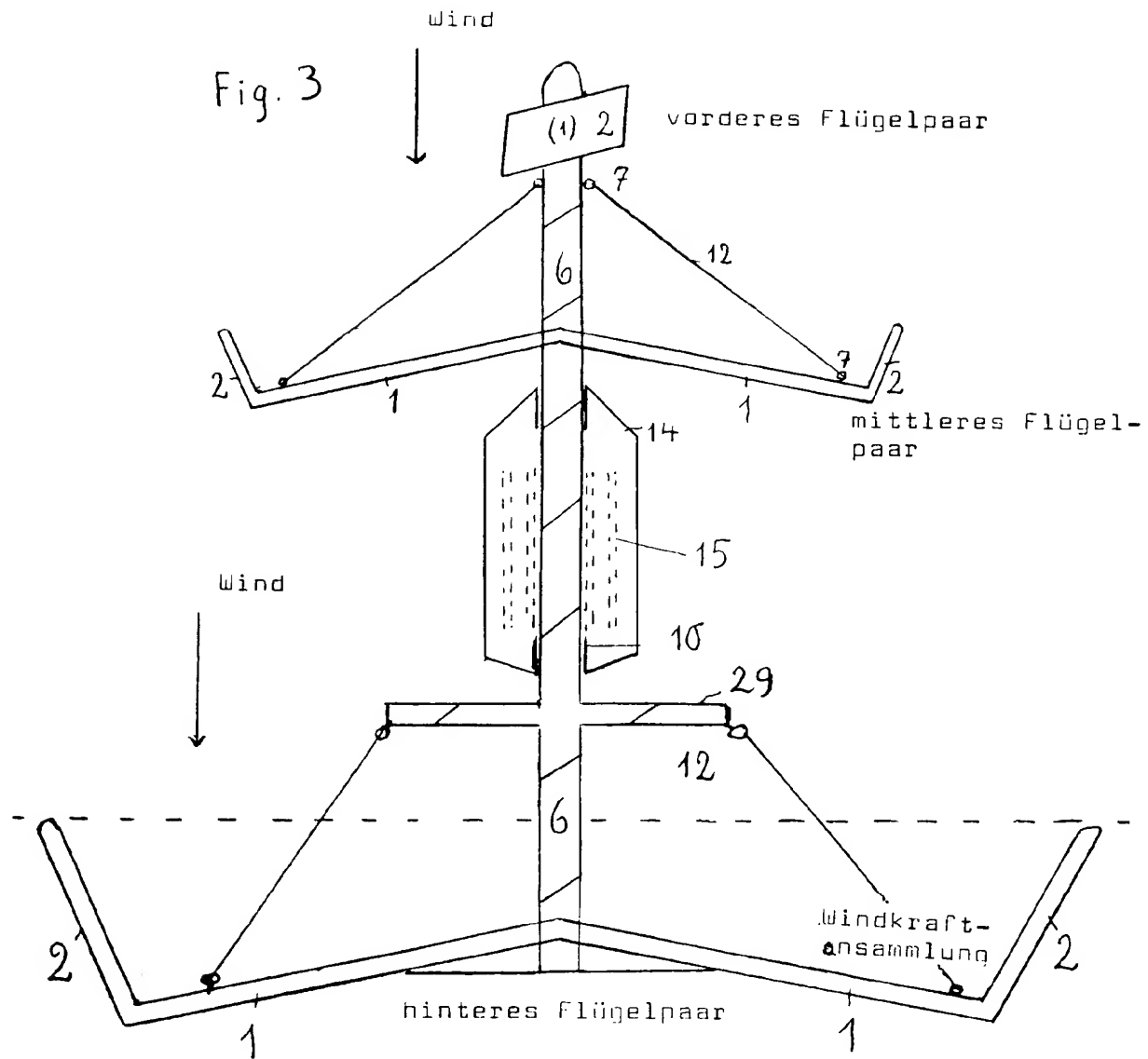
60

65

Fig. 1







Mehrfachwindturbine

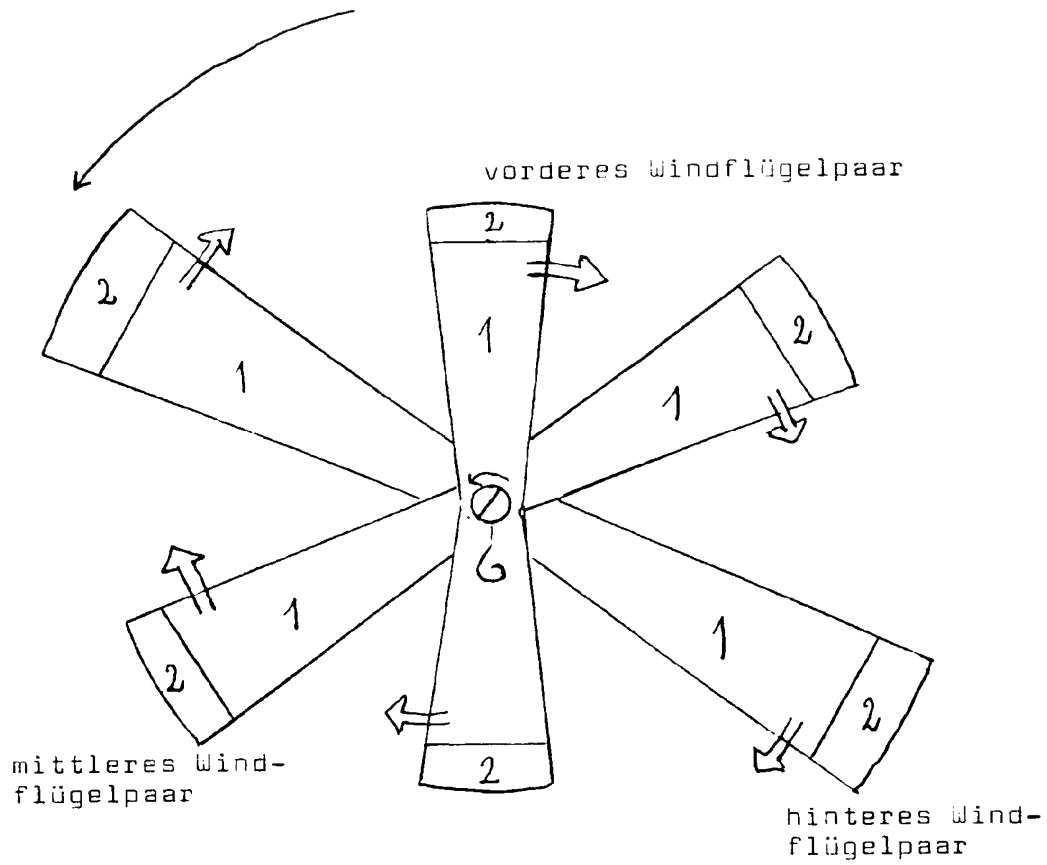


Fig. 4